

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012836483 **Image available**
WPI Acc No: 2000-008315/ 200001
XRPX Acc No: N00-007544

Factory automation system - has agent server that outputs control agent to each PLC when cooperative control information is received, to enable control process cooperating with those of other PLCs in each PLC

Patent Assignee: OMRON KK (OMRO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11288307	A	19991019	JP 9888854	A	19980401	200001 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9888854 A 19980401

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11288307	A	12	G05B-019/05	

Abstract (Basic): JP 11288307 A

NOVELTY - An agent server (1) enables cooperative control of the programmable logic controllers PLCs (2) if a cooperative control information is received. The agent server outputs a control agent to each PLC. A control process cooperating with those of the PLCs which had received other control agents, is performed in each PLC.

USE - None given.

ADVANTAGE - Ladder program need not be corrected to enable cooperative control. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the block diagram of the factory automation system. (1) Agent server; (2) PLC.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-288307

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 5 B 19/05

識別記号

F I
G 0 5 B 19/05

S
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-88854

(22)出願日 平成10年(1998)4月1日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 長沼 武史

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 仲島 晶

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 重森 弓束

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(74)代理人 弁理士 和田 成則

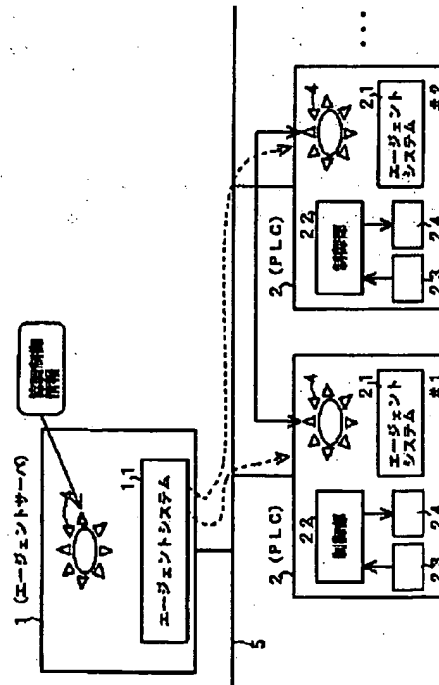
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 FAシステム

(57)【要約】

【課題】 協調相手の制御装置の制御対象機器の構成変更があった場合であっても、協調相手の制御装置を追加した場合であっても、ラダープログラムを修正することなく協調制御する。

【解決手段】 #2のPLC 2に有する制御エージェント4は、#2のPLC 2が所定の処理が終了すると、協調制御する際に参照する接点情報をI/Oメモリ24から読み出し、この読み出した接点情報を#1のPLC 2に出力する。#1のPLC 2に有する制御エージェント4は、#2のPLC 2に有する制御エージェント4から接点情報を受けると、この受けた接点情報が制御条件を満たしている場合には、協調制御する制御命令が参照するI/Oメモリ24の接点情報を、協調制御する制御命令の実行を許可する状態にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エージェントサーバと、複数の制御装置とが回線で接続して構築されたFAシステムにおいて、前記エージェントサーバは、協調制御情報を受けると、協調制御させる制御装置のそれぞれに対して互いに協調制御させる制御エージェントを出力し、

前記制御装置は、

前記エージェントサーバから制御エージェントを受けると、この受けた制御エージェントに基づき、他の制御エージェントを受けた制御装置と協調した制御処理を行うことを特徴とするFAシステム。

【請求項2】 前記エージェントサーバは、協調制御させる制御装置を指定する情報、協調制御させる制御条件、および協調制御させる制御装置で実行される協調制御命令に基づき、前記制御エージェントを生成することを特徴とする請求項1記載のFAシステム。

【請求項3】 前記協調制御させる制御装置は、協調制御させる起因となる処理を行う第1の制御装置と、この第1の制御装置の処理動作に基づいて処理を実行する第2の制御装置とからなり、

前記第1の制御装置に有する前記制御エージェントは、この制御装置が所定の処理を終了すると、協調制御する際に参照する接点情報を読み出し、この読み出した接点情報を前記第2の制御装置に有する制御エージェントに出力し、

前記第2の制御装置に有する前記制御エージェントは、前記第1の制御装置に有する前記制御エージェントから前記接点情報を受けると、この受けた接点情報が前記制御条件を満たしている場合には、前記協調制御する制御命令が参照する接点情報を、前記協調制御する制御命令の実行を許可する状態にすることを特徴とする請求項1または2記載のFAシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、エージェントサーバと複数の制御装置とが回線で接続して構築されたFAシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、FA (factory Automation) システムは、その規模が大きくなってきたことにより、図9に示すように、制御装置としてのプログラマブルコントローラ50 (以下、PLCという) を複数台、回線60に接続されて構成されている。

【0003】 しかも、このFAシステムは、例えば図10に示すように、#1のPLC50は、制御処理を制御命令A、制御命令B、制御命令Cの順で実行するときには、前もって、#2のPLC50のIOMemory502をコピーし、その後、制御命令A、B、Cがこのコピーした#2のPLC50の接点情報に基づき、所定の処理を

行うという協調制御方式が採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したようなPLC50が協調制御する従来のFAシステムでは、例えば図11に示すように、協調相手である#2のPLC50で制御される制御対象機器の構成変更があった場合には、図12に示すように、#2のPLC50に有するIOMemory502の接点情報のアドレスが変更されているので、#1のPLC50がコピーした#2のPLC50のIOMemory502の接点情報に基づき、ラダープログラム501の制御命令A、B、C (これらの命令は#2のPLCとの協調制御するための命令である) を実行すると、異なる接点情報のアドレスをアクセスしてしまい、正常に移動しなくなる。

【0005】 このため、従来のFAシステムでは、協調相手のPLC50の制御対象機器の構成変更があった場合には、構成変更があった協調相手のPLC50の接点情報に対して正しくアクセスするように、ラダープログラムを修正しなければならないという問題点があった。

【0006】 さらに、従来のFAシステムでは、例えば図13に示すように、最初#1のPLC50と#2のPLC50とが協調制御していたFAシステムを、#1のPLC50、#2のPLC50および#3のPLC50が協調制御するようにシステム変更した場合には、仮に#1のPLC50が制御処理を行なおうとしたとき、図14に示すように、#2のPLC50のIOMemory502のみならず#3のPLC50のIOMemoryをもコピーし、これらコピーした接点情報に基づきラダープログラム501の制御命令A、B、Cを実行するので、#2のPLC50の接点情報をアクセスするばかりでなく、#3のPLC50の接点情報をアクセスするように#1のPLC50のラダープログラム501を修正しなければならないという問題点があった。

【0007】 そこで、本発明は上述した問題点に鑑み、協調相手の制御装置の制御対象機器の構成変更があった場合であっても、協調相手の制御装置を追加した場合であっても、ラダープログラムを修正することなく協調制御するFAシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、エージェントサーバと、複数の制御装置とが回線で接続して構築されたFAシステムにおいて、前記エージェントサーバが、協調制御情報を受けると、協調制御させる制御装置のそれぞれに対して互いに協調制御させる制御エージェントを出力し、前記制御装置が、前記エージェントサーバから制御エージェントを受けると、この受けた制御エージェントに基づき、他の制御エージェントを受けた制御装置と協調した制御処理を行うようにする。

【0009】 請求項2記載の発明は、請求項1記載のに

において、前記エージェントサーバが、協調制御させる制御装置を指定する情報、協調制御させる制御条件、および協調制御させる制御装置で実行される協調制御命令に基づき、前記制御エージェントを生成するようにする。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、前記協調制御させる制御装置が、協調制御させる起因となる処理を行う第1の制御装置と、この第1の制御装置の処理動作に基づいて処理を実行する第2の制御装置とからなり、前記第1の制御装置に有する前記制御エージェントが、この制御装置が所定の処理を終了すると、協調制御する際に参照する接点情報を読み出し、この読み出した接点情報を前記第2の制御装置に有する制御エージェントに出力し、前記第2の制御装置に有する前記制御エージェントが、前記第1の制御装置に有する前記制御エージェントから前記接点情報を受けると、この受けた接点情報が前記制御条件を満たしている場合には、前記協調制御する制御命令が参照する接点情報を、前記協調制御する制御命令の実行を許可する状態にするようにする。

【0011】本発明によれば、エージェントサーバから制御エージェントを受けた制御装置が、この受けた制御エージェントに基づき、他の制御エージェントを受けた制御装置と協調した制御処理を行うようにしたため、ラダープログラムを修正することなく協調制御することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るFAシステムの実施形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明に係るFAシステムの一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0014】この実施形態のFAシステムは、図1に示すように、エージェントサーバ1と、#1～#nの制御装置としてのプログラマブルコントローラ(PLC)2とが回線5に接続されて構成されている。

【0015】エージェントサーバ1はエージェントシステム11を有しており、このエージェントシステム11が、ユーザが入力した協調制御情報に基づき、後述する制御エージェント4を生成し、#1～#nのPLC2のうち協調制御させたいPLC2に対して、回線5を介して該当するPLC2に出力するようになっている。

【0016】ここで、ユーザが入力した協調制御情報は、①協調動作を行なうPLC2のID、②各機器を協調させる制御命令(以下、協調制御命令という)の指定、および③制御条件である。

【0017】協調制御するPLC2は、エージェントシステム21、制御部22、制御部22に所定の処理を実行させるラダープログラム23およびI/Oメモリ24を備えて構成されている。

【0018】なお、協調制御しないPLC2は、エージェントシステム21を有していない。

【0019】エージェントシステム21は、図2に示すように、エージェントサーバ1から受けた制御エージェント4の内容を実行し、処理結果を制御エージェント21に出力するようになっているとともに、回線5を介して、他のPLC2のエージェントシステム21と直接通信が可能な状態になっている。

【0020】制御部22は、ラダープログラム23およびエージェントシステム21に基づき制御対象機器を実行するようになっており、I/Oメモリ24は接点のI/O状態を示す接点情報を記憶するものである。

【0021】I/Oメモリ24は、制御部22がラダープログラムで記述された制御命令を実行するに際し、参照する接点情報を有するものである。

【0022】次に、この実施形態のFAシステムにおいて、#2のPLC2が所定の処理を終了すると、#1のPLC2が処理を開始するという協調制御処理を行う動作について具体的に説明する。

【0023】図3は#2のPLC2が所定の処理を終了すると、#1のPLC2が処理を開始するという協調制御を行う動作を説明する概略説明図である。

【0024】エージェントサーバ1のエージェントシステム11は、ユーザから協調制御情報、すなわち、①協調動作を行なう#1のPLC2および#2のID、②制御条件、および③制御条件を満たしていたときには、#1のPLC2が#2のPLC2と協調制御させる協調制御命令(制御命令A、制御命令B、制御命令C)を受けると、#1のPLC2および#2のPLC2に対してそれぞれ制御エージェント4を生成して出力する。

【0025】#1のPLC2および#2のPLC2が、上述したような制御エージェント4を受けたのち、#2のPLC2が所定の処理を終了した旨の通知を制御部22から受けると(図3中の①参照)、#2のPLC2の制御エージェント4は、I/Oメモリ24の参照接点情報を読み出し(図3中の②参照)、これを#1のPLC2の制御エージェント4にメッセージとして通知する(図3中の③参照)。

【0026】#1のPLC2の制御エージェント4は、#2のPLC2の制御エージェント4から参照接点情報からなるメッセージを受けると、この受けた参照接点情報が制御条件を満たしている場合には、協調制御接点情報を“ON”にセットする(図3中の④参照)。

【0027】続いて、#1のPLC2の制御エージェント4は、協調制御接点情報を“ON”にセットすると、この協調制御接点情報“ON”を参照して協調制御命令を実行させる(図3中の⑤参照)。

【0028】以後、#1のPLC2の制御部22は、ラダープログラムに記述された制御命令に従って制御処理を続行する。

【0029】この実施形態のFAシステムでは、上述したように、ユーザから与えられた協調制御情報に基づ

き、エージェントサーバ1が、協調制御するPLC2に対してそれぞれ制御エージェント4を出力し、制御エージェント4を受けたPLC2が協調制御するため、協調制御するPLC2が制御する制御対象機器の変更があり、I/Oメモリ24の参照接点情報が変更した場合でも、変更した参照接点情報を指定する制御エージェント4をPLC2に与え、これを読み出し、所定の制御条件に合致していたならば、協調制御接点情報を“ON”にセットするようにするので、この協調制御接点情報を参照して実行する協調制御命令を修正する必要がない。

【0030】このことを、図4を参照して説明する。

【0031】図4は#2のPLCの制御対象機器が変更した場合の協調制御処理を説明する概略説明図である。

【0032】エージェントサーバ1は、ユーザより#2のPLC2の制御対象機器が変更し、そのI/Oメモリ24に有する接点情報のアドレスが変更した旨を受けると、協調制御命令が参照する参照接点情報を有する制御エージェント4を#2のPLC2に出力するとともに、#1のPLC2に新たな制御条件および協調制御命令を有する制御エージェント4を出力する。

【0033】すると、#2の制御エージェント4は、#2のPLCの所定処理が終了すると（図4中の①参照）、I/Oメモリ24から新たに指定された参照接点情報を読み出し（図4中の②参照）、これを#1のPLC2の制御エージェント4にメッセージとして通知する（図4中の③参照）。

【0034】#1のPLC2の制御エージェント4は、メッセージとして受けた参照接点情報が制御条件に合致している場合には、#1のPLC2のI/Oメモリ24中の協調制御接点情報をすべて“ON”にセットし（図4中の④参照）、協調制御命令を実行させ（図4中の⑤参照）、#1のPLC2が所定の制御を行う。

【0035】さらに、この実施形態のFAシステムでは、上述したような構成になっているから、例えば#1のPLC2と#2のPLC2とが協調制御していたところ、さらに#3のPLC2が追加された場合でも、#2のPLC2および#3のPLC2にそれぞれの参照接点情報を指定する制御エージェント4を与え、これらの制御エージェント4がそれぞれ参照接点情報を読み出し、この読み出した参照接点情報を#1のPLC2の制御エージェント4に出力し、#1のPLC2の制御エージェント4により受けた参照接点情報が所定の制御条件に合致している判断された場合には、I/Oメモリ24中の協調制御接点情報を“ON”にセットするようにするので、この協調制御接点情報を参照して実行する協調制御命令を修正する必要がない。

【0036】このことを、図5を参照して説明する。

【0037】図5は#3のPLCが協調制御するPLCとして追加された場合の協調制御処理を説明する概略説明図である。

【0038】エージェントサーバ1は、ユーザより#3のPLC2が協調制御する#1のPLC2と#2のPLC2とに追加された旨を受けると、#2のPLC2および#3のPLC2に所定の参照接点情報を有する制御エージェント2を出力するとともに、#1のPLC2に新たな制御条件および協調制御命令を有する制御エージェント4を出力する。

【0039】すると、#2の制御エージェント4および#3の制御エージェントは、#2のPLC2および#3のPLC2が所定処理が終了した旨をそれぞれの制御部22から受けると（図5中の①参照）、それぞれI/Oメモリ24から新たに指定された参照接点情報を読み出し（図5中の②、③参照）、これを#1のPLC2の制御エージェント4にメッセージとして通知する（図5中の④参照）。

【0040】#1のPLC2の制御エージェント4は、メッセージとして受けた参照接点情報が制御条件に合致している場合には、#1のPLC2のI/Oメモリ24中の協調制御接点情報をすべて“ON”にセットし（図5中の⑤参照）、協調制御命令を実行させ、#1のPLC2が所定の制御を行う（図5中の⑥参照）。

【0041】次に、この実施形態のFAシステムの動作を、（1）エージェントサーバ1の実行する動作、

（2）#1のPLC2のエージェントシステム21の実行する動作、（3）#2のPLC2のエージェントシステム21の実行する動作とに分けて説明する。

【0042】（1）エージェントサーバ1の実行する動作について

図6はエージェントサーバの処理を示すフローチャートである。

【0043】エージェントサーバ1は、ユーザから上述した協調制御情報を取得すると（ステップ110）、制御エージェント4の生成依頼を待つ（ステップ120）。

【0044】エージェントサーバ1は、制御エージェント4の生成依頼があった否かを判断し（ステップ130）、生成依頼が無い場合には（ステップ130；N）、生成依頼があるまで待機する一方、生成依頼があった場合には（ステップ130；Y）、先に受けた協調制御情報に基づき#1のPLC2および#2のPLC2に出力する制御エージェント4を生成し始める（ステップ140）。

【0045】続いて、エージェントサーバ1は、すべての制御エージェント4を生成したか否かを判断し（ステップ150）、すべての制御エージェント4を生成していないと判断した場合には（ステップ150；N）、すべての制御エージェント4が生成されるまで待機する一方、すべての制御エージェント4を生成したと判断した場合には（ステップ150；Y）、受入れ先のPLC2に対して生成した制御エージェント4を出力してもよい。

か否かを問い合わせ、その問い合わせに対する応答を待つ(ステップ160)。

【0046】その後、エージェントサーバ1は、問い合わせに対する応答が、受入れが許可されているか否かを判断し(ステップ170)、受入れが許可されていない場合には(ステップ170;N)、ステップ160に処理を戻し、上述したと同様な処理を行う一方、受入れが許可されている場合には(ステップ170;Y)、生成した制御エージェント4を該当するPLC2に移動させる(ステップ180)。

【0047】その後、エージェントサーバ1は、制御エージェント4を取得したPLC2から制御エージェント4を取得した旨の通知を受けると(ステップ190)、すべての制御エージェント4を移動させたか否かを判断する(ステップ195)。

【0048】エージェントサーバ1は、生成した制御エージェント4のすべてを移動させていないと判断した場合には(ステップ195;N)、ステップ160に処理を移行し、上述したと同様な処理を行う一方、生成した制御エージェント4のすべてを移動させたと判断した場合には(ステップ195;Y)、処理を終了する。

【0049】(2) #1のPLC2のエージェントシステム21の実行する動作について

図7は#1のPLCのエージェントシステムが実行する処理を示すフローチャートである。

【0050】PLC2のエージェントシステム21は、エージェントサーバ1から制御エージェント4を受け入れる状態にあるか否かの問い合わせを受けると(ステップ210)、PLC2の制御部22からの指示に基づき、受け入れ状態にあるか否かを判断する(ステップ220)。

【0051】#1のPLC2のエージェントシステム21は、受け入れ状態にないと判断した場合には(ステップ220;N)、エージェントサーバ1に受入れ状態にない旨を通知し(ステップ230)、ステップ210に処理を戻し、上述したと同様な処理を行う一方、受け入れ状態にあると判断した場合には(ステップ220;Y)、受入れ状態にある旨をエージェントサーバ1に通知する(ステップ240)。

【0052】その後、#1のPLC2のエージェントシステム21は、制御エージェント4を取得すると(ステップ245)、エージェントサーバ1に対して制御エージェント4を取得した旨を通知する(ステップ250)。

【0053】続いて、#1のPLC2のエージェントシステム21は、協調動作を行う#2のPLC2のエージェントシステム21に対して、他の制御エージェント4のIDを出力し、接点情報の取得を依頼する(ステップ260)。

【0054】その後、#1のPLC2のエージェントシ

ステム21は、#2のPLC2から接点情報を取得すると(ステップ270)、自分の持つ条件と照合し(ステップ280)、その結果、取得した接点情報が条件と合致するか否かを判断する(ステップ285)。

【0055】#1のPLC2のエージェントシステム21は、取得した接点情報が条件と合致していないと判断した場合には(ステップ285;N)、ステップ260に処理を戻し、上述したと同様な処理を行う一方、取得した接点情報が条件と合致したと判断した場合には(ステップ285;Y)、協調制御を開始する出力接点命令の接点情報を“ON”にするよう、制御部22に指示を出力して処理を終了する。

【0056】なお、以後、制御部22は、#2のPLC2と協調制御するようになる。

【0057】(3) #2のPLC2のエージェントシステム21の実行する動作について

図8は#2のPLCのエージェントシステム21の実行する処理を示すフローチャートである。

【0058】#2のPLC2のエージェントシステム21は、エージェントサーバ1から制御エージェント4を受け入れる状態にあるか否かの問い合わせを受けると(ステップ310)、PLC2の制御部22からの指示に基づき、受け入れ状態にあるか否かを判断する(ステップ320)。

【0059】#2のPLC2のエージェントシステム21は、受け入れ状態にないと判断した場合には(ステップ320;N)、エージェントサーバ1に受入れ状態にない旨を通知し(ステップ330)、ステップ210に処理を戻し、上述したと同様な処理を行う一方、受け入れ状態にあると判断した場合には(ステップ320;Y)、受入れ状態にある旨をエージェントサーバ1に通知する(ステップ340)。

【0060】その後、#2のPLC2のエージェントシステム21は、制御エージェント4を取得すると(ステップ350)、エージェントサーバ1に対して制御エージェント4を取得した旨を通知する(ステップ360)。

【0061】続いて、#2のPLC2のエージェントシステム21は、#1のPLC2のエージェントシステム21から接点情報の取得依頼を待つ(ステップ370)。

【0062】#2のPLC2のエージェントシステム21は、#1のPLC2のエージェントシステム21から接点情報の取得依頼を受けたか否かを判断し(ステップ380)、接点情報の取得依頼を受けていないと判断した場合には(ステップ380;N)、ステップ370に処理を戻し、上述したと同様な処理を行う一方、接点情報の取得依頼を受けたと判断した場合には(ステップ380;Y)、該当する接点情報を制御部22を介してIOMemory24から取得し(ステップ390)、これを#1

のPLC2のエージェントシステム21に出力し(ステップ395)、処理を終了する。

【0063】

【発明の効果】以上本発明によれば、エージェントサーバから制御エージェントを受けた制御装置が、この受けた制御エージェントに基づき、他の制御エージェントを受けた制御装置と協調した制御処理を行うようにしたため、ラダープログラムを修正することなく協調制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るFAシステムの概略構成を示すブロック図。

【図2】エージェントシステム間のシステム間通信についての説明図。

【図3】この実施形態のFAシステムの構成と動作を説明する説明図。

【図4】協調制御する制御装置の接点情報の変更があったときのこの実施形態のFAシステムが実行する制御処理を説明する説明図。

【図5】協調制御する制御装置が新たに追加したときのこの実施形態のFAシステムが実行する制御処理を説明する説明図。

【図6】この実施形態に係るFAシステムのエージェントサーバの処理を示すフローチャート。

【図7】この実施形態に係るFAシステムの#1のPLCのエージェントシステムの処理を示すフローチャート。

【図8】この実施形態に係るFAシステムの#2のPLCのエージェントシステムの処理を示すフローチャート。

【図9】従来のFAシステムの構成を示すブロック図。

【図10】従来のFAシステムの制御処理について説明する説明図。

【図11】従来のFAシステムにおいて協調制御するPLCの接点情報が変更された場合の処理を説明する説明図。

【図12】従来のFAシステムにおいて協調制御するPLCの接点情報が変更された場合の処理を説明する説明図。

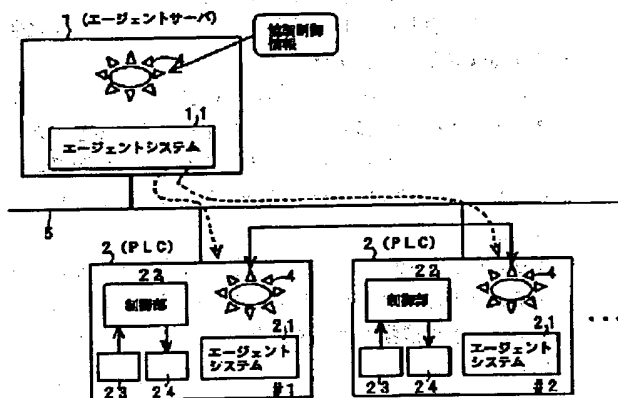
【図13】従来のFAシステムにおいて協調制御するPLCを新たに追加した場合の処理説明する説明図。

【図14】従来のFAシステムにおいて協調制御するPLCを新たに追加した場合の処理説明する説明図。

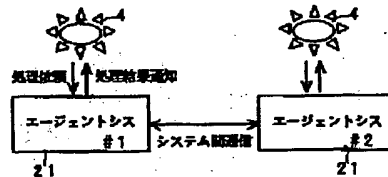
【符号の説明】

- 1 エージェントサーバ
- 11 エージェントシステム
- 2 PLC
- 21 エージェントシステム
- 22 制御部
- 23 ラダープログラム
- 24 I/Oメモリ
- 4 制御エージェント
- 5 回線

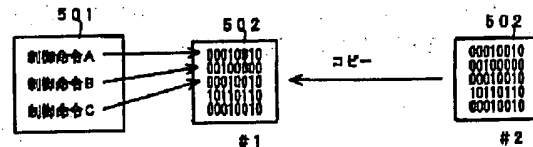
【図1】



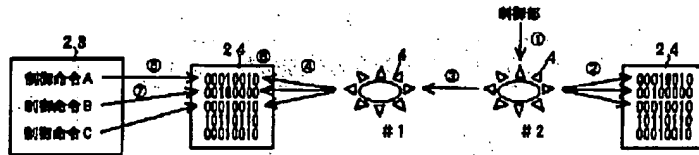
【図2】



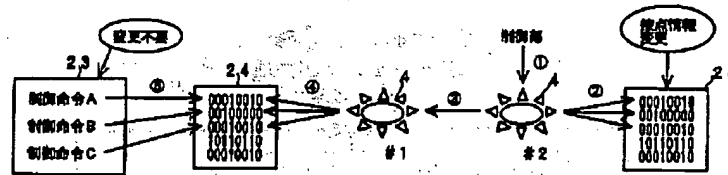
【図10】



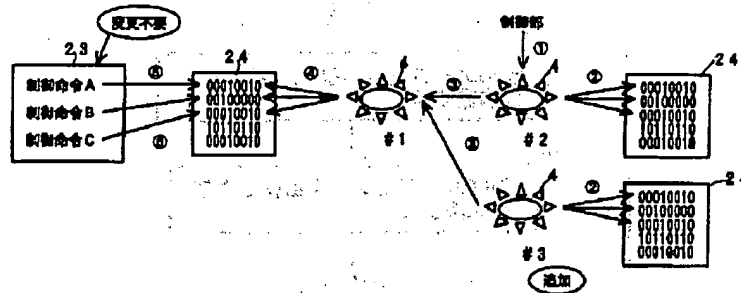
【図3】



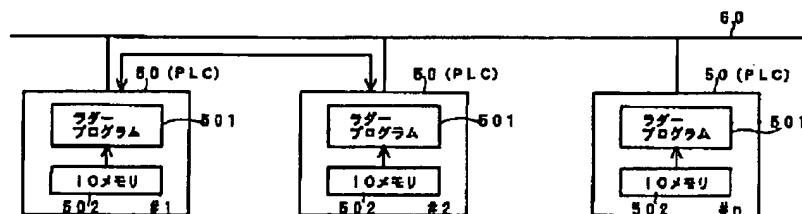
【図4】



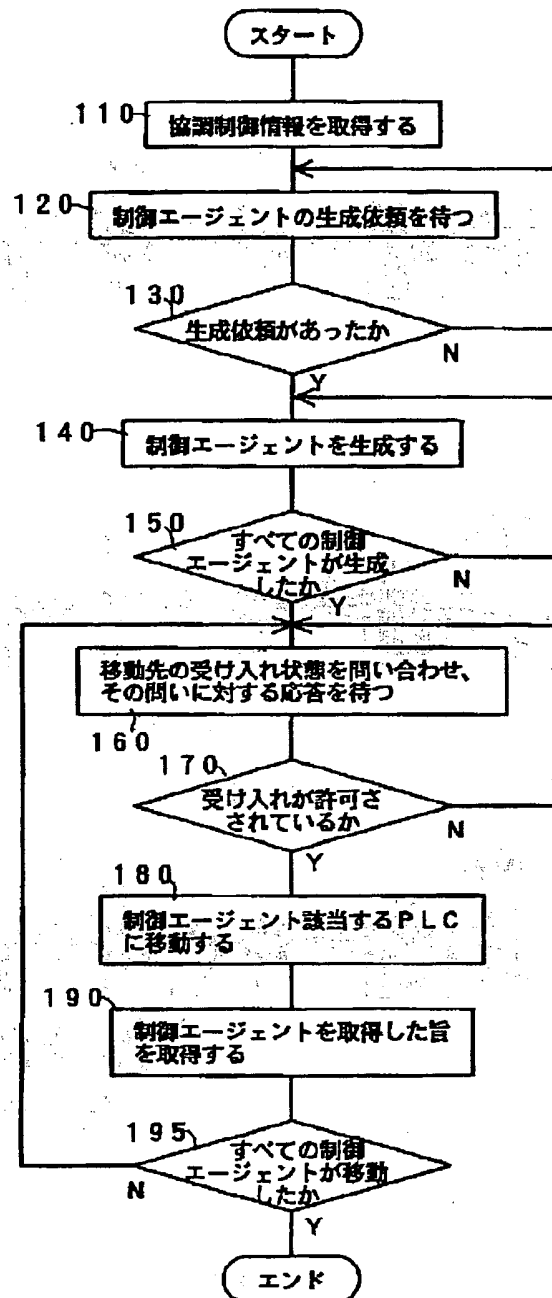
【図5】



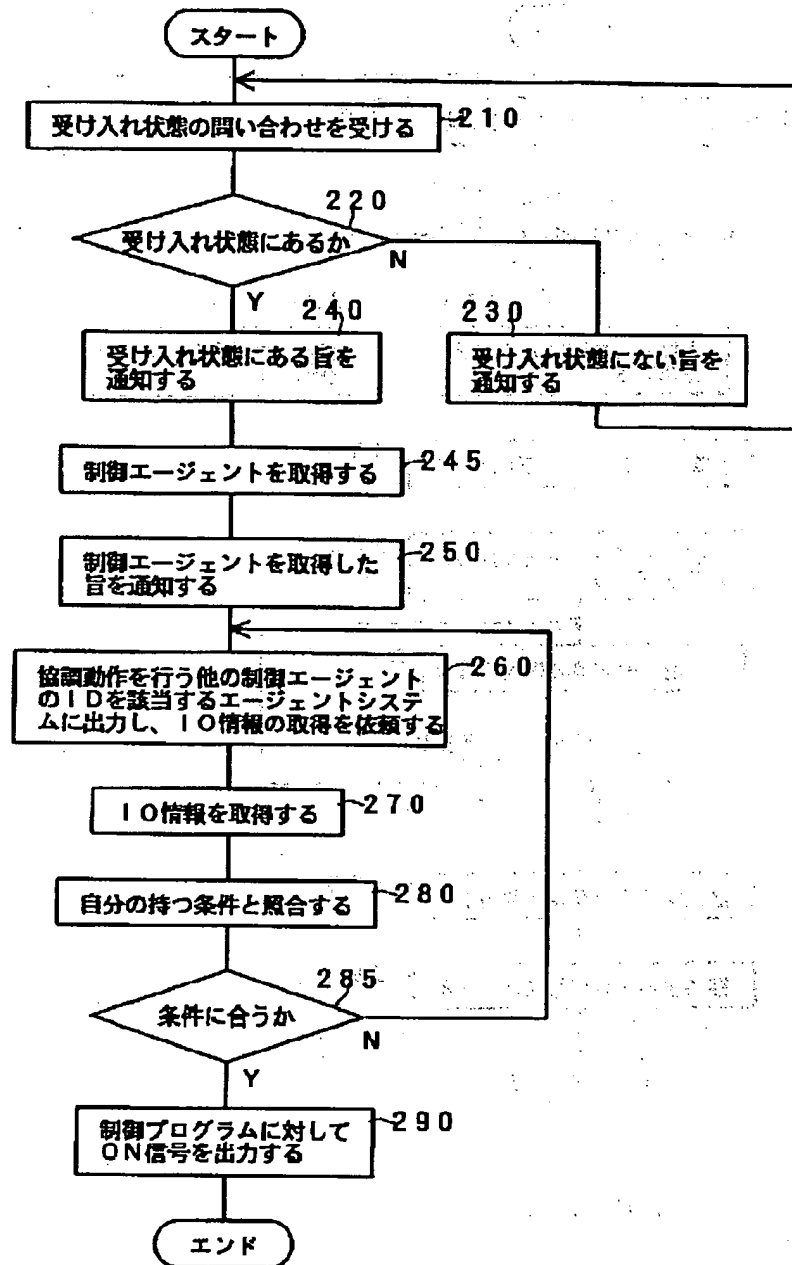
【図9】



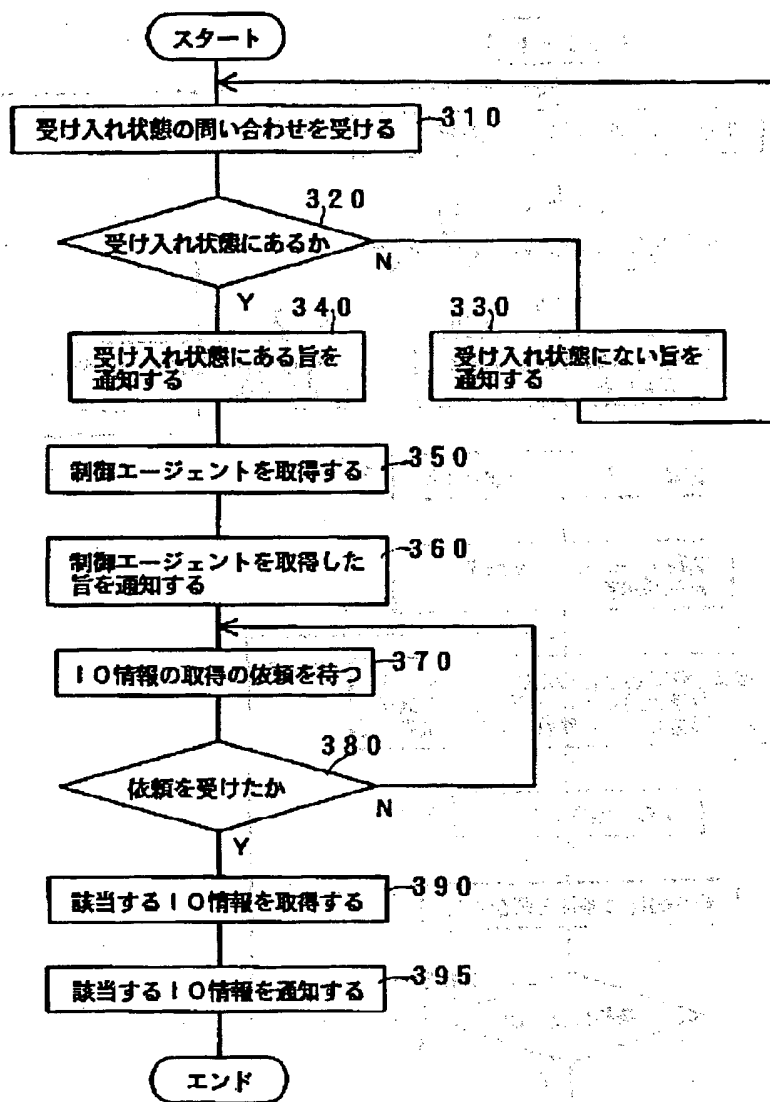
【図6】



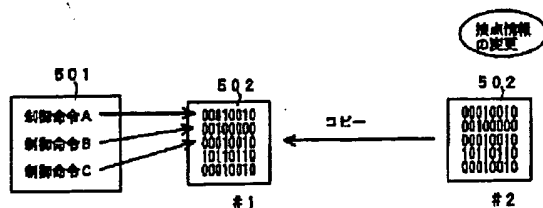
【図7】



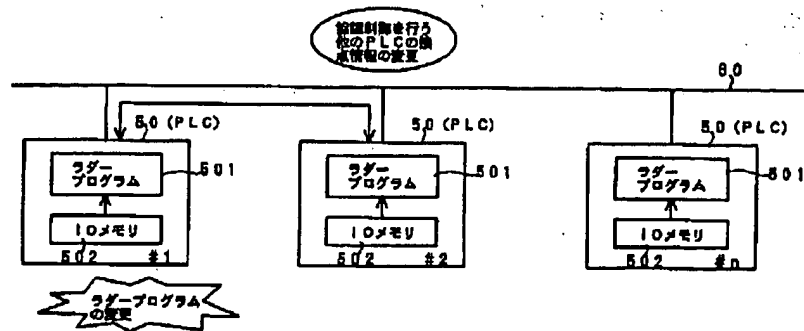
【図8】



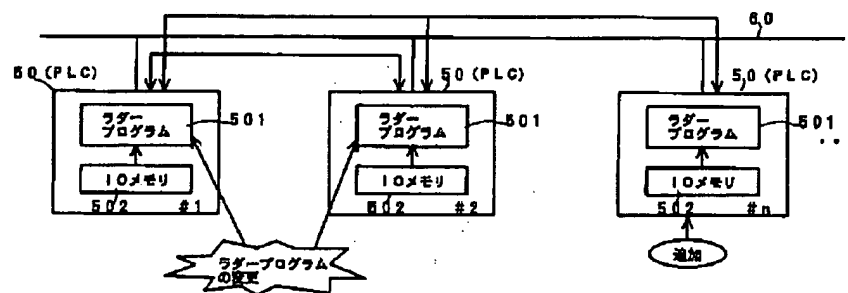
【図12】



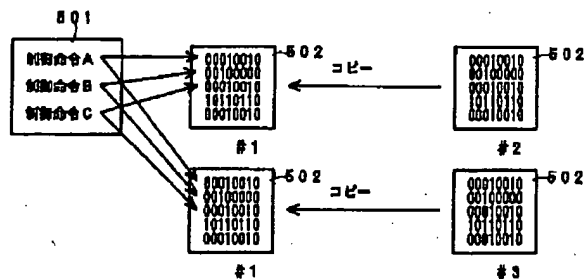
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 西山 哲人

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内